

**Список літератури:** 1. Кириченко В.В. Стан та перспективи розвитку селекції і насінництва гібридного соняшнику / В.В. Кириченко // “Химия и технология жиров. Перспективы развития масло-жировой отрасли” [Текст]: тезисы докладов 2-й Международной научно-технической конференции, 21 – 25 сентября 2009 г. Алушта. – Харьков: УНИИМИЖ УААН, 2009. – С. 4. 2. Кириченко В.В. Селекция подсолнечника на повышение адаптивного потенциала и качества масла / В.В. Кириченко, В.П. Коломацкая // Масложировой комплекс. – 2010. – № 4. – С. 24-28. 3. Куниця К.В. Дослідження фракціонування соняшникової олії насиченого типу / К.В. Куниця, О.А. Литвиненко, Ф.Ф. Гладкий, Є.І. Шеманська // Програма і матеріали 78-ї наукової конференції молодих вчених, аспірантів і студентів [“Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті”], 2–3 квітня 2012 р. – К: НУХТ, 2012. – Ч. 1. – С. 285-286. 4. Вишнепольская Ф.В. Некоторые вопросы применения этилового спирта в качестве растворителя для извлечения липидов / Ф.В. Вишнепольская, Б.Н. Кириевский, Г.В. Бушмакина // ТРУДЫ ВНИИЖ. – 1967. – Вып. 26. – С. 135. 5. К вопросу экстрагируемости сопутствующих веществ в процессе этанольной экстракции / И. Петик, О. Мазаева, З. Федякина [и др.] // Вісник Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”. – Харків: НТУ “ХПІ”, 2008. – № 43. – С. 3-9. 6. Пат. 17430 Україна, МКИ В02В 3/00, 3/02. Насіннерушка-2 Іхно / Іхно М.П.; заявник і патентовласник Харківський державний політехнічний університет. – № 95042099; заявл. 27.04.95; опубл. 16.10.2000, Бюл. №5. 7. Лабораторный практикум по технологии производства растительных масел / В.М. Копейковский, А.К. Мосян, Л.А. Мхитарьяни, В.Е. Тарасов. – М.: ВО Агропромиздат, 1990. – 192 с. 8. Руководство по методам исследования, теххимическому контролю и учету производства в масложировой промышленности / под ред. В.П. Ржехина, А.Г. Сергеева. – Л.: ВНИИЖ, 1965. – Т.2. – 418 с. 9. Щербаков В.Г. Определение фенольных веществ в семенах подсолнечника / В.Г. Щербаков, О.П. Миронова, С.Б. Иваницкий // Масложировая промышленность. – 1979. – № 10. – С. 8. 10. Білок соняшниковий. Технічні умови: ДСТУ 4596:2006. – [Чинний від 2008-01-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2007. – 16 с. – (Національний стандарт України). 11. Дослідження основних закономірностей змін структури безлушпинного ядра насіння соняшнику при його плющенні / Ф. Гладкий, О. Литвиненко, А. Котелевська [та ін.] // Звіт про науково-дослідну роботу. – Харків: НТУ «ХПІ», 2009. – 105 с. 12. Архипов В. Біологічна цінність рослинних білків / В. Архипов // Харчова і переробна промисловість. – 2006. – №5. – С.22-23.

Поступила в редколегію 07.05.12

## УДК 622.324

**А.П. МЕЛЬНИК**, докт. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ», Харків,  
**Т.І. МАРЦЕНЮК**, мол. наук. співр., УкрНДІгаз, Харків,  
**С.Г. МАЛІК**, інж., НТУ «ХПІ», Харків

### ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТИКОРОЗІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПРОДУКТІВ АМІДУВАННЯ СОЄВОЇ ОЛІЇ

Проведено дослідження по вивченню протикорозійних властивостей продуктів амідування соєвої олії, отриманих за реакцією амідування олії моноетаноламіном. У присутності продуктів реакції визначено швидкості корозії сталевих пластин, за якими оцінено захисний ефект отриманих продуктів амідування.

Проведено исследование по изучению противокоррозионных свойств продуктов амидирования соевого масла, полученных по реакции амидирования масла моноэтанол амином. В присутствии продуктов реакции определены скорости коррозии стальных пластин, за которыми оценен защитный эффект полученных продуктов амидирования.

Investigations to study adsorption properties of amidation of soybean oil products which were obtain under reaction of amidation of oil by monoethanolamine were carry out. In present of reaction

products corrosion ratio of steel coupons was determined. Defensive effect of obtained amidation products was estimated.

За міжнародним стандартом ISO – 8044 корозія – процес самодовільної фізико-хімічної взаємодії між металом і середовищем, який призводить до зміни властивостей металу, середовища або технічної системи, частинами якої вони є [1]. Корозія металів і сплавів спричиняє значні матеріальні збитки у різних галузях промисловості, тому захист промислового обладнання і устаткування є однією з найважливіших проблем різних країн, а щорічні втрати металофонду становлять 9 – 15 % [2, 3]. Найбільш небезпечною є корозія для металоємких галузей промисловості таких як: тепла і атомна енергетика, хімічна і нафтогазовидобувна та переробна промисловість, комунальне господарство. Так нафтогазовидобувні підприємства мають велику систему підземного і наземного обладнання для видобутку, збору і підготовки від сировини до продукції. Особливість процесу корозії в таких випадках зумовлена наявністю гетерогенних систем: газовий конденсат – пластова вода, нафта – пластова вода, підтоварна вода – сліди нафти [4]. Пластова вода – високо мінералізована, часто розсіл з домішками вуглекислоти, органічних кислот, сірководню. На деяких родовищах мінералізація досягає 300 г/л, а вміст хлорид- і сульфат-іонів  $> 150000$  і  $> 1000$  мг/л відповідно [5].

Рациональним та ефективним вирішенням проблем пов'язаних з корозією у різних галузях промисловості є постійний моніторинг та контроль стану обладнання і устаткування та використання засобів протикорозійного захисту. Суть інгібіторного захисту полягає у створенні захисної плівки на внутрішній поверхні обладнання внаслідок адсорбційної здатності інгібітору корозії. Для одержання інгібіторів корозії впродовж тривалого часу використовували продукти переробки нафтогазової промисловості. Наразі, в останні роки в Україні дуже стрімко розвивається тенденція з виробництва інгібіторів корозії з відновлюваної оліє-жирової сировини, як для нафтогазового комплексу, так і для систем водопостачання, захисту металевих напівфабрикатів [6, 7, 8].

Таким чином дослідження з розробки потенційних інгібіторів корозії металів з відновлюваної оліє-жирової сировини є актуальною задачею.

В даній роботі проведено дослідження з визначення захисного ефекту продуктів на різних стадіях синтезу реакції амідування соєвої олії моноетаноламіном.

Синтези здійснено як в [9] при мольному відношенні триацилгліцеринів ТАГ соєвої олії : моноетаноламін 1:1 і температурах 383 К, 403 К, 423 К. Для синтезів використано олію згідно ДСТУ 4534:2006 [10] з такими характеристиками: кислотне число 0,4 мг КОН/г, ефірне число 190 мг КОН/г, молекулярна маса триацилгліцеринів (ТАГ) 886 г/моль, масова частка вологи та летких речовин 0,1 %, густина 0,92 г/см<sup>3</sup>. Як моноетаноламін використано препарат фірми Akzo Mobil з наступними характеристиками: масова частка основної речовини 99,8 % та масова частка вологи 0,1%.

Оцінку захисного ефекту було здійснено на основі продуктів амідування соєвої олії, які відібрано через певний час впродовж синтезу, за величинами швидкості корозії в стандартному середовищі електрохімічним методом

поляризаційного опору [11]. Як стандартне середовище використано середовище NACE: 5% NaCl + 250 мг/л CH<sub>3</sub>COOH. Вимірювання швидкості корозії здійснено при температурі 295 К і постійному перемішуванні.

Захисний ефект  $Z$  визначено за формулою

$$Z = 100 \cdot (r_0 - r_1) / r_0, \quad (1)$$

де  $Z$  – захисний ефект, %

$r_0$  – глибинний показник корозії у стандартному середовищі без інгібітора корозії, мм/рік;

$r_1$  – глибинний показник корозії у стандартному середовищі з інгібітором корозії, мм/рік.

Швидкість корозії  $V$  (г/м<sup>2</sup>·год) з глибинним показником корозії для заліза зв'язана співвідношенням:

$$r = 1,112 \cdot V, \quad (2)$$

Концентрація продуктів синтезу, які використано для дослідження складала 100 мг/л. Кожного разу маса продуктів синтезу розчинялась у 1 мл газового конденсату, отримана суміш вносились у ємкість для вимірювання зі стандартним середовищем. В ємкість для вимірювання зі стандартним середовищем без продуктів синтезу додавали тільки газовий конденсат. Як газовий конденсат використано газовий конденсат Скворцівського ГКР.

В усіх випадках вимірювання струму проведено три рази з електродом з сталі насосно-компресорних ПЦБ марки Д. Результати вимірювань статистично оброблено за методом найменших квадратів [12], а середня величина струму перерахована у глибинний показник за формулою:

$$r = K \cdot I, \quad (3)$$

де  $I$  – середня величина струму за 1 годину вимірювання;

$K$  – коефіцієнт, який залежить від рН середовища (якщо рН < 6, то  $K = 0,0078$ ; якщо рН > 6, то  $K = 0,0112$ ).

Одержані результати аналізів реакційних мас наведені в табл. у вигляді залежності зміни захисного ефекту продуктів синтезу від часу реакції. Для дослідження взято продукти реакцій, які відбирались впродовж синтезу, при температурах 383 К, 403 К, 423 К.

Таблиця. Ступінь перетворення аміну в ТАГ соєвої олії з моноетаноламіном в залежності від часу реакції.

Час, с	Ступінь перетворення аміну при температурі синтезу (К), %		
	383	403	423
0	0	0	0
300	3,30	4,51	14,34
600	6,35	9,99	23,14
1200	14,90	23,79	38,69
1800	28,64	33,80	50,49
3600	40,17	50,90	70,89
5400	59,37	67,14	80,01
7200	62,06	71,99	84,74
9000	74,13	79,13	89,33
10800	73,98	78,21	88,46

Захисний ефект з збільшенням часу реакції різко збільшується в перші 560 с при всіх температурах. Після цього настає період поступового збільшення на 10 – 20 % залежно від температури синтезу. При цьому при температурах 383 К і 403 К спостерігаються ділянки, на яких захисний ефект майже не змінюється. Такий характер змін захисного ефекту може вказувати на утворення продуктів, які не адсорбуються на металевій поверхні електроду, наприклад структури, що потім перегруповуються в аміноєфіри  $\text{RCOOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ . Про утворення таких продуктів вказує незначне зниження ступеня перетворення в кінці синтезу.

З рис. 1 видно, що при збільшенні температури реакції амідування захисний ефект продуктів синтезу збільшується, при цьому на початку реакції він різко збільшується до 27 – 63 % в залежності від температури проведення дослідження. А після досягнення свого максимуму 78,50 % при  $t = 383 \text{ K}$ , 79,68 –  $t = 403 \text{ K}$ , 87,39 –  $t = 423 \text{ K}$  в незначній мірі зменшується і уповільнюється.

Отже оптимальний час синтезу незалежно від температури дослідження складе 5400 с, а найбільш оптимальна температура з досліджених – 423 К при цих умовах спостерігається найбільше значення захисного ефекту, яке становить 87,4 %.

Згідно одержаних результатів (табл.) продукти реакції амідування проявляють достатньо високі захисні властивості (до 87 %) у середовищі

#### Висновки:

- 1) Здійснена оцінка захисного ефекту продуктів реакції амідування соєвої олії моноетаноламіном за величинами швидкості корозії в стандартному середовищі електрохімічним методом поляризаційного опору.
- 2) Встановлено тенденцію змінення захисних властивостей продуктів реакції в залежності від часу і температури синтезу.
- 3) Визначено, що в сумішах середовища NACE з вуглеводнями газового конденсату захисний ефект досягає до 87 %.

**Список літератури:** 1. Сахненко М.Д., Ведь М.В., Ярошок Т.П. Основи теорії корозії та захисту металів: Навч. посібник. – Харків: НТУ "ХП", 2005. – 240с. 2. Похмурський В. Протикорозійний захист металофонду України. – Київ: Вісник. – 2003, № 2. – 250 с. 3. Савченко О.М. Розроблення інгібіторів корозії сталей на основі модифікованої гірчичної олії: Автореф. на дис. канд. техн. наук: 05.17.14/ ЧДТУ. – Чернігів, 2006. – с. 4. Григораши В.В.,

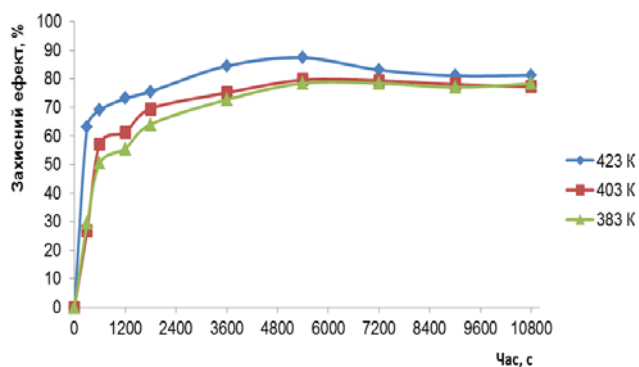


Рис.1. Залежність зміни захисного ефекту продуктів реакції при різних температурах від часу реакції

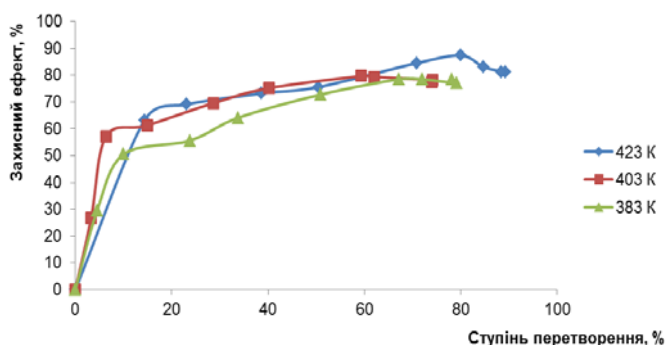


Рис. 2. Залежність зміни захисного ефекту від ступеня перетворення при різних температурах реакції

Попович С.Д., Городівська Г.В., Кісіль І.С., Дранчук М.М. Протикорозійний захист нафтогазопромислового обладнання у ВАТ “УКРНАФТА”. :Методи та прилади контролю якості. – 2009, № 22. – С. 101-106. 5. Мельник А.П., Діхтенко К.М. Визначення корозійних показників і ефективності інгібіторного захисту свердловин ГПУ “ХГВ”. – Харків: Звіт УкрНДІгаз. – 2010. – С. 98 – 170. 6. Мельник А.П., Олійник М.В., Крамарев С.О., Дослідження деяких інгібіторів корозії. – Харків:Вестник НТУ „ХПИ”. – 2009. – № 2, Ч.1. – С. 66-70. 7. Завальна І.В., Наливайко Ю.М., Гриценко М.О. Інгібіторний захист системи водопостачання. – Чернігів: ЧДТУ, 2008. – 230 с. 8. Чигиринець О.Е., Воробйова В.І. Визначення протикорозійної ефективності рослинних екстрактів. – Київ: Наукові вісті НТУУ “КПІ”, 2010. – № 6. – С. 152 – 156. 9. Мельник А.П., Марценюк Т.І., Малік С.Г. одержання моно – діацилгліцеринів і моноетаноламідів амідуванням соєвої олії. // Вестник НТУ „ХПИ”. – 2010. – № 44 – С. 92-96. 10. ДСТУ 4534:2006. Олія соєва. Технічні умови. Київ: ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ, 2007. – С. 5-9. 11. Мельник А.П., Сенишин Я.І., Чумак О.П., Папченко В.Ю., Діхтенко К.М. Оцінка захисного ефекту деяких інгібіторів корозії. – Харків: УкрНДІгаз, 2004. – С. 230 – 233. 12. Практикум з хімії та технології повернево-активних похідних вуглеводневої сировини. / Мельник А.П., Чумак О.П., Березка Т.О. – Харків: Курсор, 2004. – 277 с.

*Поступила в редакцію 07.05.2012*

**УДК 661.77; 667.28**

**С.О. ПЕТРОВ**, викл.-стаж., НТУ «ХПІ», Харків,  
**В.Б.ДІСТАНОВ**, канд. хім. наук, доц., НТУ «ХПІ», Харків,  
**А.Г.БЄЛОБРОВ**, канд. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ», Харків

## **ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ БАРВНИКІВ НА ОСНОВІ МОНО- ТА БІСОКСАЗОЛОНІВ**

У статті надані дані про синтез ряду нових люмінесцентних барвників для поліефірних матеріалів, похідних моно-і бісоксазол-5-ону. Розглянуто стадії процесу отримання проміжних і кінцевих продуктів. На основі експериментальних та теоретичних даних запропонована принципова схема отримання похідних моно-і бісоксазол-5-ону.

В статье предоставлены данные о синтезе ряда новых люминесцентных красителей для полиэфирных материалов, производных моно- и бисоксазол-5-она. Рассмотрены стадии процесса получения промежуточных и конечных продуктов. На основе экспериментальных и теоретических данных предложена принципиальная схема получения производных моно- и бисоксазол-5-она.

In the article the data has been represented about the synthesis of the range representing the new luminescent dyes for polyester materials, the derivatives of mono- and bisoxazol-5-on. The stages of the process to produce intermediate and end products. On the base of experimental and theoretical data the principal scheme to obtain the derivatives of mono- and bisoxazol-5-on has been proposed.

Асортимент флуоресцентних барвників для поліефірних матеріалів дуже обмежений. У зв'язку з цим пошук нових люмінофорів для забарвлення лавсану є дуже актуальним. Для цього застосування може бути використаний порівняно вузький круг барвників, що мають поруч з великою яскравістю і термостійкість, тому що забарвлення ведеться при порівняно високій температурі.